

ترکیبات زیان بار موجود در غذاها به 3 دسته تقسیم می شوند : 1- افزودنیهای نا سالم که به دلایل مختلف مثل افزایش زمان نگهداری ، بهبود طعم و رنگ و ... به کار گرفته می شوند . 2- موادی که در طی عملیات مختلف فراوری ، تهیه و پخت و پز غذاها ایجاد می شوند . 3- موادی که بطور طبیعی در بعضی مواد غذایی خام وجود دارند .

حال به چند ترکیب مضر از این دسته ها اشاره می نمایم :

❖ فورانوکومارین : این ماده سرطان زا به طور طبیعی در گیاهان خانواده گل چتریان (Umbelliferae) مثل کرفس و جعفری وجود دارد و تحت تاثیر نور ساختمانش شکسته شده و DNA را مورد آسیب قرار می دهد و به همین دلیل شروع پروسه اولیه برای ایجاد سرطان فراهم می شود . علاوه بر این در جعفری و کرفس یک گلیگوزید سمی به نام آبی نین یا آبی یوزید نیز وجود دارد . (طعم تلخی بعد از جویدن جعفری و کرفس مربوط به این ماده است .)

❖ سافرول : پوست ریشه درخت ساسافراس 5 تا 8 درصد اسانس معطر دارد که 80 درصد این اسانس را سافرول تشکیل می دهد . هر چند که مصرف ساسافراس و سافرول به عنوان مواد افزودنی معطر کننده در مواد غذایی و تهیه نوشابه از طرف FDA ممنوع اعلام شده ، ولی با این وجود هر ساله مقدار زیادی از این ماده به فروش رفته و طرفداران زیادی دارد . علاوه بر استفاده از ساسافراس به عنوان ماده خوشبو و معطر به عنوان ماده مقوی نیز معروفیت پیدا کرده است ولی به دلیل سرطان زا بودن سافرول از مصرف آن باید جدا " خودداری نمود . این ترکیب دارای قدرت سرطان زایی برای کبد و مری می باشد . استفاده از این ترکیب به صورت نوشیدنی چای می تواند خطراتی برای انسان به همراه داشته باشد . خوشبختانه این ترکیب در ایران تولید نمی شود و مصرف نیز ندارد . منشاء دیگر سافرول به جز ساسافراس ، ادویه جاتی همچون زنجبیل ، دارچین ، فلفل سیاه و برخی ادویه جات دیگر می باشد که مصرف این ادویه ها در ایران متداول و به مقدار زیاد مصرف می شود . اگر چه مقدار سافرول در دارچین ناچیز است ولی مصرف زیاد آن توصیه نمی شود . علاوه بر این در مصرف فلفل سیاه نیز باید احتیاط کرد چرا مواد استخراج شده از آن (مثل پیپیرین و) سبب ایجاد تومور در موش گردیده اند . این ادویه علاوه بر اینکه در مبتلایان به بیماریهای گوارشی و مجاری ادراری ممنوع بوده تاکنون هیچ گونه کارکرد درمانی نداشته است .

❖ هیدروکربنهای آروماتیک چند حلقه ای (PAHs)

این ترکیبات بر اثر پیرولیز (شکسته شدن یا تجزیه در اثر حرارت) بوجود می آید و یکی از عوامل سرطان زا می باشد . مهم ترین ترکیب PAHs ، 3و4 - آلفا بنزوپیرن است . این ترکیبات معمولا " تا 300 °C تولید نمی شوند . اما از 300 °C به بالا این ترکیبات بوجود می آیند . وقتی نان برشته می شود و نیز در کباب کردن مواد غذایی این ترکیبات بوجود می آیند . چربی های حیوانی معمولا " بنزوپیرن بیشتری تولید می نمایند چون ساختمان حلقوی از قبل موجود مثل کلسترول را در خود دارند . البته بنزوپیرن خود عامل مضر نمی باشد . بلکه در کبد توسط کمپلکس سیتوکروم P 450 تبدیل به ماده ای می شود که عامل سرطان می باشد .

راههای پیشگیری : 1- مواد غذایی زیاد برشته نشوند . 2- ماده غذایی در تماس مستقیم با شعله و دود حاصل از فرآورده های نفتی قرار نگیرد . (منبع حرارتی در بالا یا طرفین ماده غذایی در حال کباب کردن قرار گیرد . در این حالت چربی گوشت بر روی سطح شعله ریزش نکرده و تولید بنزوپیرن نمی کند)

3- در زمان خوردن غذاهای کباب شده به جای پیاز از ترب و تربچه استفاده شود ، چون دارای بنزین ایزوتیوسیانات - مهار کننده بنزوپیرن - می باشد .

از راههای دیگر آلوده شدن مواد غذایی به PAHs ، دود دادن مواد غذایی است . اگرچه از دود دادن برای ایجاد رنگ ، عطر و طعم و بو و بالا رفتن زمان نگهداری مواد غذایی استفاده می شود ما از بعد ایمنی مواد غذایی دود دادن رد شده است . چرا که علاوه بر تولید PAHs مقداری فرمالدئید نیز ایجاد شده که یک ترکیب مضر قلمداد می شود و و مهمتر اینکه آمین های هتروسیکلیک تولید می شود که دارای خاصیت جهش زایی است که بیشتر در کباب کردن انواع گوشت بوجود می آید . حد مجاز این ترکیب سمی در غذاهای دودی 1 ppb است (WHO و FAO)

به منظور جلوگیری از ورود PAHs به مواد غذایی بایستی ترکیبات نامطلوب موجود در دود را با روشهای مناسب حذف نمود و عطر و طعم دود را به صورت مایع یا اسپری استفاده کرد . نیز از سوزاندن کنده های بزرگ درخت برای تولید دود استفاده نکرد . چون در این حالت دما به حدود 700°C می رسد که در این دما بیشترین میزان تولید PAHs صورت میگیرد . در روشهای جدید تولید دود ، بر اثر اصطکاک دود حاصل می شود ، به این ترتیب بیشترین میزان تولید پلی فنلها و کمترین میزان PAHs ایجاد می شود .

❖ سموم کپکی

❖ آفلاتوکسین

خطرناک ترین کپک تولید کننده این سم اسپرژیلویس فلاووس می باشد . قدرت سموم آفلاتوکسین بایکدیگر متفاوت می باشد و به صورت $B1 > G1 > B2 > G2$ می باشد . $M1, M2$ نیز وقتی دام غذای آلوده به سم نوع B را بخورد در شیرش تبدیل به نوع M می شود . $B1$ سمی ترین نوع آفلاتوکسین بوده و به طور قطع عامل ایجاد سرطان کبد است و نیز به کلیه ، معده و کولون نیز آسیب می رساند . هر چند سمیت $M1$ به اندازه $B1$ است ولی اثرات کارسینوژنی آن ضعیف تر است . اما از آنجا که مصرف کنندگان شیر کودکان ، بزرگسالان و بیماران نیز هستند بنابراین مصرف شیر حاوی $M1$ خطرناک است . مقدار مجاز آفلاتوکسین در شیر حداکثر $0/5$ میکرو گرم در هر لیتر شیر است . $M1$ در پاستوریزاسیون شیر پایدار می ماند . تا 4 روز پس از مصرف علوفه آلوده ، ترشح آفلاتوکسین در شیر دام ادامه دارد .

راههای جلوگیری از ورود آفلاتوکسین به شیر : 1- نان خشک به خوبی خشک شود تا کپک نزنند و سایر علوفه های کپک زده به دام خورانده نشود . 2- استفاده از ترکیبی به نام مایکوفیکس به اندازه Kg/Ton 6 - 4 به غذای دام که آفلاتوکسین را به خود جذب نموده و دیگر سم آفلاتوکسین جذب بدن دام نشده و شیر آلوده نمی شود .

❖ پاتولین

این سم از انواع پنی سیلیوم و اسپرژیلوس تولید شده و باعث ایجاد ناهنجاری در جنین ، جهش زایی و سرطان زایی می شود . پاتولین در متابولیسم کربوهیدراتها اختلال ایجاد کرده و به میزان 80 درصد در سنتز پروتئین ها اختلال ایجاد می نماید . همچنین سبب اختلال در سیستم گوارشی من جمله تهوع ، استفراغ ، خونریزی و ایجاد زخم در دستگاه گوارش می شود .

منبع اصلی پاتولین در غذاهای مصرفی انسان آب سیب حاصل از سسبب های آلوده است . پاتولین در آب سیب به دلیل وجود گروههای سولفیدریل و اسیدیته بالاتر در مقایسه با سایر آبمیوه ها پایدارتر است . این سم نیز مثل آفلاتوکسین بر اثر پاستوریزاسیون از بین نمی رود و در استریلیزاسیون در 120°C به مدت

30 دقیقه فقط 20 درصد آن از بین می‌رود. مقدار مجاز پاتولین در آب سیب 50 میکروگرم در هر لیتر است

راه حل های حذف پاتولین :

- 1 - سورتینگ (درجه بندی و جداسازی) مناسب سیب در کارخانجات تولیدی
- 2 - پاتولین حداکثر تا 1 Cm از قسمت آلوده سطح به سمت عمق سالم سیب نفوذ می کند . لذا با جداسازی آثار کپک زدگی در سطح و 1 Cm از اطراف آن مشکلی ایجاد نخواهد شد .

❖ نیتريت و نیترات

این ترکیبات از طریق کودهای شیمیایی بکار رفته در کشاورزی ، مواد غذایی را آلوده می کنند . هر چند کاربرد کودهای نیترا ته باعث افزایش راندمان تولید محصولات کشاورزی می شود اما مصرف بیش از حد علاوه بر آسیب به کیفیت محصول حاصله باعث آلودگی محیط زیست و آبهای آلوده می شود .

راه دیگر آلودگی ، کاربرد این مواد به عنوان افزودنی در صنایع غذایی است . استفاده از آنها ضمن بهبود و تثبیت رنگ و بهبود طعم باعث جلوگیری از رشد عامل بوتولیسم (کلوستریدیوم بوتولینم) می شود . طبق بررسیهای انجام شده می توان مقداری از کاربرد نیتريت را با ویتامین ث جایگزین نمود و رنگ صورتی خوش رنگ و مطلوب را بدست آورد اما ویتامین ث نمی تواند مانع رشد کلوستریدیوم بوتولینم شود . لذا در صنعت تولید فرآورده های گوشتی ناگزیر به استفاده از این ماده هستیم . میزان مجاز استفاده از آن 120 PPM می باشد . خود نیترات ترکیب مضر تلقی نمی شود . حتی نیترات سدیم به عنوان ملین نیز استفاده می شود . اما نیترات در داخل ارگانیزم زنده قابل تبدیل به نیتريت است . این تبدیل در بزرگسالان کمتر و در کودکان بیشتر صورت می گیرد . زیرا در بزرگسالان PH اسیدی معده مانع از رشد و نمو باکتریهای احیاکننده نیترات به نیتريت می شود اما در کودکان PH معده اسیدی نیست و نیترات به راحتی به نیتريت تبدیل می شود .

خطر نیتريت : هموگلوبین خون را به مت هموگلوبین تبدیل می کند که این ترکیب مانع از انتقال اکسیژن به بافت های بدن می شود . به همین دلیل است که نیتريت آب آشامیدنی کودکان نباید از 1 PPM 20 بیشتر شود . اگر در 10٪ گلبولهای قرمز هموگلوبین تبدیل به مت هموگلوبین شود رنگ پوست به خصوص در قسمت صورت تبدیل به خاکستری و تیره می شود . اگر این تبدیل به 20٪ برسد علائم بالینی سردرد ، سرگیجه و ضعف عمومی را ایجاد می نماید . در حد بالاتر از 60٪ اختلالات هوش و حواس ، شناسایی ، سفتی و سختی عضلات و اختلالات چشمی بروز می کند و در حد بالاتر از 70٪ کشنده است .

اما خطر ترکیبات نیتروژنه از بعد مهم دیگری نیز قابل توجه است . به این صورت که این ترکیبات با اسیدهای آمینه ایجاد ترکیبات نیتروز آمینه می نماید . تحقیقات نشان داده اند که 80 درصد نیتروز آمین ها سرطان زا هستند و اندامهای معده ، کلیه ، پانکراس ، مثانه و مری را بیشتر مبتلا می نماید . برخی نیتروز آمین ها خواص جهش زایی و تغییرات نامطلوب در جنین را دارند . لذا زنان باردار در هنگام بارداری باید از مصرف سوسیس – کالباس خودداری نمایند . علاوه بر این هشدار داده شده است که کودکان نیز کمتر مصرف نمایند چرا که بزرگسالان ترکیب نامطلوب مت هموگلوبین را به هموگلوبین تبدیل و آثار سوء آن را از بین می برند اما در کودکان سیستم آنزیمی برای این برگشت وجود ندارد . این

نگاهی به چند ترکیب مضر در مواد غذایی

سیستم آنزیمی از سن 5-6 سالگی به تدریج در بدن ساخته می شود . توصیه شده است که مصرف سوسیس - کالباس برای سایر افراد نیز در هر هفته 1-2 وعده بیشتر نباشد . بهتر است که سوسیس را بپزیم اما نوع سرخ شده آن بسیار خطرناک می باشد ، چرا که مقدار زیادی نیتروز آمین در دمای سرخ کردن ($170 - 180^{\circ}C$) ایجاد می شود . باید توجه داشت که از خوراندن بیش از حد پوره اسفناج به کودکان نیز پرهیز کرد ، چرا که اسفناج به طور ذاتی نیتريت و نیترات را به میزان بالایی در خود جمع می نماید .

❖ اکریل آمید

❖ در سال 2002 دانشمندان سوئدی موفق شدند این ترکیب را در مواد غذایی با منشاء گیاهی که غنی از کربوهیدرات و مقدار کمی پروتئین بودند در حرارت بالا (بیش از $120^{\circ}C$) پخته شده اند مثل سیب زمینی برشته شده ، چیپس و نان برشته شده یافت نمایند .

سمیت : تماس مستقیم با اکریل آمید خالص باعث سوزش و خارش در غشاهای مخاطی (مخاط تنفسی و چشم) ، بی اختیاری ادراری ، تهوع ، اختلال گفتاری ، تحریک پذیری ، ضعف دست و پا و آسیب به غدد تولید مثل می شود . امروزه توسط انجمن IARC (آژانس بین المللی تحقیقات سرطان) اکریل آمید یک ترکیب کارسینوژن تشخیص داده شده است .

چگونگی تشکیل : در دماهای بالای روشهای پخت سرخ کردن ، برشته کردن و کباب کردن بر اثر واکنش بین یک قند احیا کننده با یک نوع اسید آمینه (اسپارژین) این ماده تشکیل می شود . لذا توصیه می شود حتی المقدور از سایر روشهای پخت مثل جوشاندن ، نیم آب پز کردن قبل از سرخ کردن ، بخار پز کردن و مایکروویو استفاده شود . با توجه به خطرات اکریل آمید مقدار دریافت روزانه این ترکیب از طرف FDA حداکثر 0/4 میکروگرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن محدود شده است . حال آنکه در 1 کیلوگرم چیپس سیب زمینی 3500 میکروگرم از این ماده وجود دارد. لذا در مصرف این ماده غذایی بایستی جانب احتیاط را به عمل آورد .

علاوه بردقت در مصرف محدود چیپس سیب زمینی ، در صورتی که از سیب زمینی در طبخ خانگی استفاده می شود توصیه می شود ضمن خودداری از سرخ کردن سیب زمینی لکه دار ، از نگهداری سیب زمینی در دمای یخچال نیز خودداری نمود چون در دمای زیر $5^{\circ}C$ نشاسته موجود در سیب زمینی به تک قندیهای احیا کننده تبدیل و احتمال تشکیل اکریل آمید در فرایند سرخ کردن افزایش می یابد . و نیز سیب زمینی طعم شیرین نامطلوب و ناخوشایند به خود می گیرد و هم اینکه هنگام آب پز کردن زود متلاشی می شود . بهترین دمای نگهداری سیب زمینی $8^{\circ}C$ است .

❖ تفلون

دو ترکیب که در ساخت ظروف تفلون بکار می روند : 1- اسید پرفلورو اکتانویک اسید (PFOA) 2- سولفونات پرفلورو اکتانویک اسید (PFOS) می باشند . این دو ترکیب چنانچه به هر نحوی از سطح ظروف مذکور وارد مواد غذایی شوند خطراتی همچون اختلالات شدید تیروئیدی را ایجاد می نمایند که این اختلالات نیز به نوبه خود منجر به بروز ناهنجاریهای دیگر می شوند . باید توجه کرد که از بازسازی ظروف تفلون اکیدا" پرهیز نمود ، چرا که خطر ظروف بازسازی شده به مراتب بیشتر از ظروف اصلی می باشد .

❖ قرص برنج

ترکیب شیمیایی PH3 (فسفین یا هیدروژن فسفر) با نام تجاری فستوکسین که در ایران به قرص برنج معروف است .

از این سم به مقدار زیادی در مبارزه با آفات انباری استفاده می شود . بویی شبیه سیر دارد و برای انسان و حیوانات خونگرم بسیار سمی و خطرناک می باشد . این سم معمولاً " از راه پوست جذب نمی شود و عمدتاً" به دنبال تنفس طولانی ایجاد مسمومیت می کند . تنفس این گاز سیستم های آنزیمی سلولهای بدن را مختل و روی هموگلوبین خون اثر نامطلوب دارد . استنشاق یک ساعت از هوایی که در آن دوز این گاز 300 mlit/m^3 است برای انسان خطر مرگ دارد. لذا توصیه می شود از قراردادن این قرص در داخل گونی برنج به منظور مبارزه با آفات برنج در منزل خودداری نمود . زیرا باعث آلودگی هوای خانه و بروز مسمومیت می شود .

تهیه و تنظیم : محمد رضا آریا نژاد

فروردین 92